

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) **UTILITY MODEL APPLICATION LAID-OPEN PUBLICATION (U)**

(11) Utility Model Application Laid-Open Publication No. HEI 2-133862

(43) Laid Open: November 7, 1990

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> Id. Mark Intra-office Ref.

H01M 4/86 T 7623-5H

8/02 E 7623-5H

8/12 7623-5H

(54) [Title of the Invention] **Simplex Cell of Solid Electrolyte Fuel Cell**

[Claim for Utility Model]

A simplex cell of solid electrolyte fuel cell comprising a fuel electrode configured with a sintered porous Ni plate and a multiplicity of fine-porous Ni particles deposited on the sintered porous Ni plate, and a combination of a solid electrolyte and an air electrode laminated in this order over those Ni particles.

[Embodiment]

As shown in Fig. 1, the simplex cell of solid electrolyte fuel cell has a structure in which a fuel electrode 3 is configured as a planer body with a substrate 1 in the form of a sheet-like sintered porous Ni plate or a Ni-Zirconia cermet plate, and a multiplicity of Ni particles deposited thereon, they having fine cracks 2a, a film of Ytria-stabilized Zirconia is formed thereon as a solid electrolyte 4, and a film of La-St-Mn oxide is formed thereon as an air electrode 4.

The fabrication method includes:

- (1) providing a sheet-like sintered porous Ni plate or Ni-Zirconia cermet plate as a substrate 1 (Fig. 2);
- (2) coating the substrate 1 with Ni particles 2 mixed in a binder, before a firing (Fig. 3);
- (3) having a film of Ni oxide 6 vapour-deposited over Ni particles 2 (Fig. 4);
- (4) reducing the film of Ni oxide 6 on Ni particles 2, so that Ni particles 2 have fine cracks 2a formed in the surface (Fig. 5);
- (5) having a film of Ytria-stabilized Zirconia vapour-deposited or sprayed as a solid electrolyte 4 on reduced Ni particles (Fig. 6); and

(6) having a film of La-St-Mn oxide formed as an air electrode 5 on the solid electrolyte 4 (Fig. 1).

**[Brief Description of the Drawings]**

Fig. 1 is a section of a simplex cell of solid electrolyte fuel cell according to an embodiment of the invention, and Figs. 2-6 are explanatory views showing a fabrication method of the simplex cell of solid electrolyte fuel cell according to the embodiment of the invention.

- 1      substrate
- 2      Ni particles
- 2a     Cracks
- 3      Fuel electrode
- 4      Solid electrolyte
- 5      Air electrode
- 6      Ni oxide

# 公開実用平成 2-133862

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平2-133862

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 M 4/86  
8/02  
8/12

識別記号

T  
E

庁内整理番号

7623-5H  
7623-5H  
7623-5H

⑬ 公開 平成2年(1990)11月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 固体電解質型燃料電池の単電池

⑯ 実 願 平1-42687

⑰ 出 願 平1(1989)4月12日

⑱ 考 案 者	佐 藤	佳 雄	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号	日本鋼管株式会社 内
⑲ 考 案 者	常 泉	浩 志	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号	日本鋼管株式会社 内
⑳ 考 案 者	松 田	英 治	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号	日本鋼管株式会社 内
㉑ 考 案 者	中 川	大 隆	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号	日本鋼管株式会社 内
㉒ 考 案 者	三 原	浩	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号	日本鋼管株式会社 内
㉓ 出 願 人	日本鋼管株式会社		東京都千代田区丸の内1丁目1番2号	



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

固体電解質型燃料電池の単電池

### 2. 実用新案登録請求の範囲

多孔質ニッケル焼結板と、この多孔質ニッケル焼結板の上に溶着した多数の微細多孔質ニッケル粒子とを燃料電極とし、このニッケル粒子の上に固体電解質および空気電極をこの順に成膜したことを特徴とする固体電解質型燃料電池の単電池。

### 3. 考案の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

この考案は、平板型固体電解質燃料電池に使用する単電池、特に電気化学反応が活発で電池性能が向上する単電池に関する。

#### [従来技術]

固体電解質型燃料電池は、電極部分が形成された単電池を金属コネクタを介して多数積層し、

これらの単電池を電氣的に連結するようにして構成されている。

この単電池は、燃料電極と、その上の固体電解質と、さらにその上の空気電極とから構成されている。そして空気電極を通して空気電極と固体電解質との界面まで酸素が送られ、その界面で酸素は酸素イオンに還元される。この酸素イオンは、固体電解質を通して燃料電極に移動する。ここで、燃料電極により電子が集められ、酸素が気体燃料と反応する。電極の電気化学的反応の主要部分は、固体電解質と気体燃料の気相と燃料電極の金属粒子とが接する三相界面にある。この界面は固体電解質と燃料電極の金属粒子との境界の細い線に過ぎないので、燃料と酸素を電気に変換する電池の能力はこの線の長さにより制限される。

〔考案が解決しようとする課題〕

従来の燃料電極は多孔質のニッケル焼結板を使用しているが、気孔の大きさが微細なものではないので、固体電解質との境界の線の長さの総延長は必ずしも長くはなく、電池性能の点で満足のい



くものではなかった。

この考案は、従来技術の上記のような問題点を解消し、電圧が高くて電池性能の良好な固体電解質型燃料電池の単電池を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

この考案に係る固体電解質型燃料電池の単電池は、多孔質ニッケル焼結板と、この多孔質ニッケル焼結板の上に溶着した多数の微細多孔質ニッケル粒子とを燃料電極とし、このニッケル粒子の上に固体電解質および空気電極をこの順に成膜した固体電解質型燃料電池の単電池である。

〔作用〕

この考案に係る固体電解質型燃料電池の単電池は、多孔質ニッケル焼結板と、この多孔質ニッケル焼結板の上に溶着した多数の微細多孔質ニッケル粒子とを燃料電極とし、このニッケル粒子の上に固体電解質および空気電極をこの順に成膜しているので、燃料電極の一部を構成するニッケル粒子の微細多孔質部分に固体電解質が入り込む。

したがって、電気化学的反応の主要部分である固体電解質と気体燃料の気相と燃料電極の金属粒子とが接する三相界面が増え、電池性能、すなわち電圧を高めることができる。

〔実施例〕

本考案の1実施例の固体電解質型燃料電池の単電池を、第1図～第6図により説明する。この固体電解質型燃料電池の単電池は、第1図に示すように基板1としてのシート状の多孔質ニッケル焼結板又はニッケル-ジルコニアサーメット板と、この上に溶着した微細なクラック2aを有する多数のニッケル粒子2とからなる板体を燃料電極3とし、この上に固体電解質4としてのイットリア安定化ジルコニアを成膜し、さらにその上に空気電極5としてのランタンストロンチウムマンガニ酸化物を成膜した構造となっている。

上述した単電池の製造方法を第2図～第6図により説明する。

(1) 基板1としてのシート状の多孔質ニッケル焼結板又はニッケル-ジルコニアサーメット板を



用意する。(第2図)

(2) 基板1の上にニッケル粒子2をバインダーと混ぜて塗布した後、焼成する。(第3図)

(3) ニッケル粒子2の上に酸化ニッケル6の膜を蒸着する。(第4図)

(4) ニッケル粒子2上の酸化ニッケル6の膜を還元し、ニッケル粒子2の表面に微細なクラック2aを形成させる。(第5図)

(5) 還元したニッケル粒子の上に固体電解質4としてのイットリア安定化ジルコニアを、蒸着又は溶射により成膜する。(第6図)

(6) さらに、固体電解質4の上に空気電極5としてのランタンストロンチウムマンガン酸化物を成膜する。(第1図)

このようにして製造しているので、ニッケル粒子の表面には還元することにより微細なクラック2aが生成され、その上にイットリア安定化ジルコニアを成膜すると、イットリア安定化ジルコニアがこのクラック2aの中に入り込む。したがって、燃料電極と固体電解質とが接する三相界面が





増加し、燃料電池の電池性能が向上する。

〔考案の効果〕

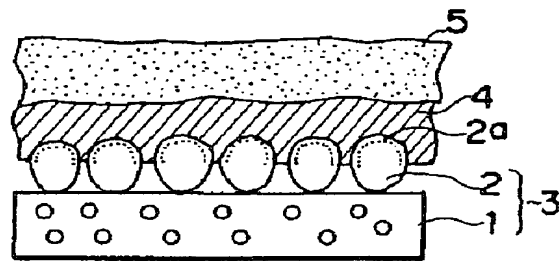
この考案により、電池性能の良いの固体電解質型燃料電池を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

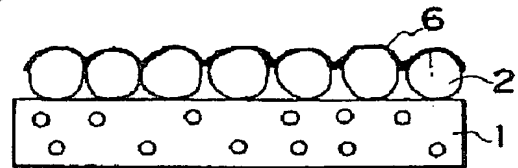
第1図は本考案の一実施例の固体電解質型燃料電池の単電池の断面図、第2図～第6図は本考案の一実施例の固体電解質型燃料電池の単電池の製造方法を示す説明図である。

1…基板、2…ニッケル粒子、2a…クラック、  
3…燃料電極、4…固体気電解質、5…空気電極、  
6…酸化ニッケル。

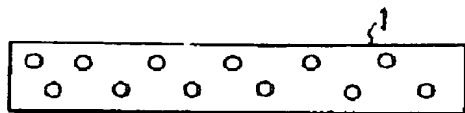
出願人 日本鋼管株式会社



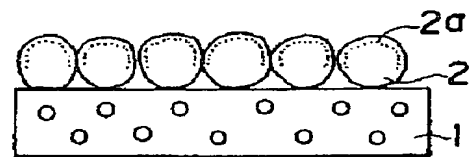
第 1 図



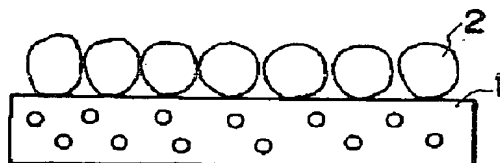
第 4 図



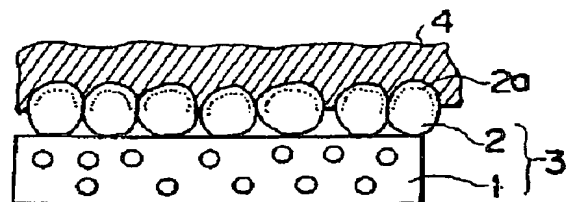
第 2 図



第 5 図



第 3 図



第 6 図

出 願 人

日 本 鋼 管 株 式 会 社

821

実開 2 - 13386 2